

# 2023 年中国・四国支部大会

日時：2023 年 11 月 30 日～12 月 1 日  
場所：高知大学朝倉キャンパス（高知市）

## 1. 研究発表

### 1) 高知大学農林海洋科学部におけるデータサイエンス教育について

森 牧人

(高知大学農林海洋科学部)

中国四国支部大会の新しい取り組みとして、人材育成系のセッションが構成された。高知大学農林海洋科学部では、2023 年 4 月に 2016 年以来 7 年ぶりとなる組織改編が行われた。2018 年から高知県で展開されている産学官連携の IoP プロジェクトがその契機となり、データサイエンス教育の本格的な導入がその特徴といえる。本報告では、IoP プロジェクトと学部改組の概要について示されるとともに、改組の目玉である「次世代農業教育プログラム EPSA」について紹介された。さらに、文部科学省の「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度(リテラシーレベル/応用基礎レベル)」の導入に向けた高知大学の取り組みについても言及された。

### 2) 「IoP デジタル教材」を活用した高知県の農業高校生への取り組み

前島奈津美

(高知県立幡多農業高等学校)

高知県は農業がネットワークと繋がる IoP (Internet of Plants) の取り組みが盛んである。「IoP デジタル教材」は、生育調査や環境データの格納、データ比較、農業高校生や篤農家とのコミュニケーション機能の提供等がある。農業高校(教諭・実習助手・生徒)、県内の篤農家が繋がり、「IoP を活用した高知県らしく高知県にしかできない農業教育」の実現を目指している。IoP デジタル教材で繋がっている農業高校や篤農家の方が切磋琢磨し合いながら「データ農業を学ぶ」ことを生徒に体感してもらいたいと思う。この教材を活用し、生きた農業を体験しながら、将来高知県の農業を支える人材を育成する。

### 3) 高知ナスの養液栽培における果実肥大予測モデルの検討

永尾航洋<sup>1,2</sup>・野村浩一<sup>3</sup>・岩尾忠重<sup>3</sup>・山崎浩実<sup>1</sup>・

森 牧人<sup>2,4</sup>・北野雅治<sup>3</sup>

(<sup>1</sup> 高知県農業技術センター, <sup>2</sup> 愛媛大学大学院連合農学研究所, <sup>3</sup> 高知大学 IoP 共創センター, <sup>4</sup> 高知大学農林海洋科学部)

高知県の主要品目であるナスにおいて、生育ステージに合わせた環境制御の最適化を実現するために、環境データと果実肥大との関係を評価可能なモデルの構築を試みた。果実肥

大の基本モデルとして、指数関数的に植物の成長を表す式 ( $W_t = W_0 \times e^{rt}$ ) を用いた。 $W_0=1$  とした簡易モデルの実用性、モデルの説明変数およびその集計方法を検討した。簡易モデルでも推定精度に問題はなく、果実肥大を表現可能であることが示された。果実肥大の説明変数として、開花以降の温度、開花以前の日射量および光合成速度が高い影響を及ぼすことが示唆された。

### 4) シンビジウムにおける栽培指標の探索

原田陽子・山田勝久・近藤真二

(徳島県立農林水産総合技術支援センター)

ラン科シンビジウムについて、栽培ハウス・山上げ場のリアルタイム環境把握と合わせ、温暖化対応を含む環境指標の作成や、作業判断の基準選定を試みた。結果、9 月末のリードバルブ径と出荷日との間に相関関係があり、また、バルブの生長と日射量・気温との関係式も得られた。花芽確認の後の早期山上げと、バルブ径 43mm 以上等の生体情報と合わせた適時山下げが、年内出荷や温暖化対策の一助となることが分かった。

### 5) 外部細霧冷房が温室内環境に及ぼす影響と夏季ミニトマト栽培における最適栽植密度の推定

香西修志<sup>1</sup>・畔柳武司<sup>2</sup>・谷口将一<sup>3</sup>

(<sup>1</sup> 香川県農業試験場, <sup>2</sup> 農研機構西日本農業研究センター, <sup>3</sup> 徳寿工業株式会社)

外部細霧冷房温室について、環境変化を調査するとともに、光合成量の観点から適正な LAI となる栽植密度について検討した。外部細霧冷房装置が稼働している間、温度、湿度ともに変動は少なく、外気と比較して、最大 5°C 程度温度が低下、最大 30 ポイント程度湿度が上昇した。なお、植物体における葉濡れの発生は全くなかった。また、光合成量の推定を行ったところ、外部細霧冷房温室では、遮光を行う慣行の温室と比較して、日射量が多かったことと、吸光係数が小さかったことにより、栽植密度を高くすることが望ましいと考えられた。

### 6) 水稻の生育ステージの推定について

建本 聡・安淵潤一・鈴江康文

(徳島県立農林水産総合技術支援センター)

本研究では、水稻の生育ステージ予測のための DVR モデルのパラメータ推定にベイズ最適化を用いることの有用性を検証した。研究では徳島県で栽培された水稻「あきさかり」のデータを使用し、気温と日長を考慮したモデルで出穂期を予測した。ベイズ最適化は、グリッドサーチと比較して計算時間が短く、予測精度も高いことが示された。

7) 分光放射と放射温度を用いたコムギの生長モニタリング

中尾里菜<sup>1</sup>・木村玲二<sup>2</sup>・杉浦李果<sup>1</sup>・石井孝佳<sup>2</sup>・劉 佳啓<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>鳥取大・農学部, <sup>2</sup>鳥取大・乾燥地研)

乾燥地における将来の気候変動に対し、災害リスクを回避するための作物モニタリング手法を確立させることを目的に、本研究では、分光放射と放射温度の連続測定データを用いて異系統コムギのフェノロジーや水分効率を評価するための手法を提示、検討した。NDVI は、目視による生長期間や出穂日、出穂期間等のフェノロジーの変化を再現していた。水分効率の指標である WWSI の季節変化は、NDVI や目視によるフェノロジーと対応しており、日々の値を積算することで異系統のフェノタイプングへの応用も可能となることが示唆された。

8) 冬季地上観測による固体降水粒子の融解の特徴

金丸怜未・鈴木賢士

(山口大学農学部)

降雪による農業施設被害や交通障害がしばしば報告される。被害軽減のためには、湿雪、乾雪、みぞれといった降水タイプの予測精度向上が必要不可欠である。本研究では、地上降雪直接観測から降水粒子の微物理的な特徴を明らかにすることを目的に、昨冬季に新潟県南魚沼市塩沢において連続観測を実施し、融解する降水粒子の特徴を調べた。粒子密度に密接に関係する落下速度に注目して解析した結果、粒子の落下速度は、雪片が融解した場合と霰が融解した場合で異なり、また融解過程によっても異なることが確認された。

9) 区内観測日降水量データに基づく AMeDAS 以前の豪雨の特徴

古場杏奈・鈴木賢士・山本晴彦  
(山口大学大学院創成科学研究科)

区内観測による日降水量データを用いて AMeDAS 以前の豪雨の特徴を調べた。区内観測は AMeDAS 観測の前身であり、市町村役場や学校、個人などに委託し手で観測を行っていた観測で、1890 年代に開始され 1970 年代に終了した。区内観測データを用いることで、面的な情報を得ることが可能となる。一例として、昭和 28 年西日本豪雨と呼ばれる 1953 年 6 月 25 日の豪雨事例は、降水域が前線の位置と近接しており、九州北部に東西に伸びる雨域が停滞していたことが確認された。

10) 循環式養液栽培における養分吸収モデルを用いた肥培管理の実現性検証

城川大輔・大山恭吾・田村香菜・佐合悠貴  
(山口大学)

モデルに基づいた肥培管理は、循環式養液栽培における肥料組成の長期安定化を実現する可能性がある。そこで、異なる肥培管理法でナスを養液栽培し、養液の肥料濃度と収量を経時観測した。肥培管理法としては、モデルにより求めた養分吸収量に基づいて管理するモデル区、養液の肥料濃度測定から求めたみかけの吸収濃度に基づいて管理する補正区、施用量を吸水量に対して量的管理する対照区の 3 処理区を設けた。その結果、対照区では肥料組成が安定せず収量が低下したが、モデル区は補正区と同様に肥料組成が安定し、高い収量を維

持した。

11) 深層学習を用いたイチゴの開花数評価に関する基礎的研究

植木朋実<sup>1</sup>・荊木康臣<sup>1</sup>・原田浩介<sup>2</sup>・小山寛史<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>山口大学大学院創成科学研究科,  
<sup>2</sup>山口県農林総合技術センター)

深層学習を利用した画像認識により、イチゴ群落を撮影した画像から開花数を自動計数し、その経時変化をとらえることが可能か調査することを目的に、セマンティックセグメンテーションモデルによって花部分を抽出した後、抽出されたオブジェクトを中心として切り出した小区画像を、CNN モデルによって開花前・開花・開花後・その他に分類することで、開花数を自動計数する方法を試みた。その結果、正解開花数と自動計数による開花数の誤差 RMSE は 1.2 果となり、経時変化についても適切に捉えられる可能性が示された。

12) 栽培画像を用いたやまぐちオリジナルユリの生育ステージ評価—CNN 回帰モデルによる蕾長の推定—

木村元紀<sup>1</sup>・荊木康臣<sup>1</sup>・福光優子<sup>2</sup>・尾関仁志<sup>2</sup>・藤田淳史<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>山口大学大学院創成科学研究科,  
<sup>2</sup>山口県農林総合技術センター)

やまぐちオリジナルユリを対象に、積算気温ベースの蕾の発育モデルと連携した生育モニタリングに関する知見を得ることを目的として、上部から撮影した栽培画像から茎頂部を抽出した小区画像を用いて、CNN 回帰モデルによる蕾長推定の可能性を調査した。結果、推定された蕾長は正解値に近い値 (RMSE = 0.35 cm) となり、ある程度の精度で蕾長推定が可能であった。さらに、回帰モデルで出力した推定値をもとに、蕾の発育モデル上、重要である蕾長 1.5 cm 未満の蕾を選別することができた。以上、蕾長に関する情報を栽培画像から非破壊的に推定できる可能性が示唆された。

13) 広島県の施設園芸 DX に関する取り組み

中嶋悠太・寺本実咲・島田聖瑠・小林賢吾・隅廣文彬・坂本隆行・上藤満宏・川口岳芳

(広島県立総合技術研究所農業技術センター)

広島総研農技セでは、施設園芸のデジタルトランスフォーメーション(DX)を推進している。研究員 12 名が DX 技術を習得し、植物の生体情報に基づく環境制御技術(昇温抑制および土壌水分連動灌水)を開発し、増収効果を確認した。さらに、計測した施設内の環境データおよび植物生理に基づいて環境制御の改善策を提示する支援ツールを開発した。これらの技術を基に、制御盤の製品化、HP での情報発信および研修開催により、積極的な技術移転・支援を行っている。

14) ひめの凜と他コメ品種における気孔コンダクタンスと光化学反応パラメータの比較

大上博基<sup>1</sup>, Taufiq Yuliawan<sup>2</sup>, Nazif Ichwan<sup>2</sup>, Augustine Ukpoju<sup>2</sup>, Yadanar Zaw<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>愛媛大学大学院農学研究科,  
<sup>2</sup>愛媛大学大学院連合農学研究科)

実験水田とコンテナでひめの凧(HR), ヒノヒカリ, にこまるを栽培し, 最大分けつ期から登熟期における気孔コンダクタンス(g<sub>s</sub>)と光化学反応パラメータを比較した。HR の g<sub>s</sub> は 3 品種で最高でありとくに登熟期には他 2 品種よりも有意に高かった。HR は, 出穂開花期を除き他 2 品種よりも高い光エネルギーを光化学系 II で利用した可能性があり, 高い g<sub>s</sub> によって Rubisco に制限される光合成速度を高く保持する相乗効果により, 概して光合成速度が高い特性があることを実験的に実証することができた。

#### 15) Developing usable climate services for the agricultural sector in South Africa

Mokhele Moeletsi<sup>1</sup>, Mitsuru Tsubo<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Agricultural Research Council, Pretoria, South Africa,

<sup>2</sup>Arid Land Research Center, Tottori University, Japan)

Climate variability and change pose a serious threat to the sustainable agricultural sector in South Africa. The study looked at ways of improving climate services in South Africa through a detailed literature review of the best-bet practices. The results show that key elements of creating usable climate services like co-production, appropriate dissemination channels and timely production of outputs need to be incorporated in future climate services. Climate services for the agricultural sector can take one of the following forms: climate adaptation; climate change mitigation and combination of the two. Traditional climate services were only based on addressing climate variability and impacts on agricultural systems. The importance of climate change mitigation services has been highlighted in many studies and presents high opportunities for carbon abatement.

#### 16) わが国において 2023 年に発生した洪水・土砂災害の特徴

山本晴彦・古場杏奈

(山口大学大学院創成科学研究科)

2023 年 6 月 2 日から 3 日にかけて, 台風 2 号と梅雨前線の影響により, 取手市や越谷市で 300mm 弱の豪雨に見舞われ, 取手市の双葉団地では内水氾濫により 1,100 棟の内半壊 324 棟, 床下浸水 242 棟の被害が発生した。また, 6 月 30 日から 7 月 1 日にかけて, 山口県では 250mm を超える梅雨前線豪雨に見舞われ, 榎野川流域では内水氾濫, 美祢市でも厚狭川流域で外水・内水氾濫による浸水被害が発生した。7 月 10 日には, 久留米市の田主丸町では梅雨前線豪雨により積算降水量が約 500mm に達し, 竹野地区では土石流被害, 市街地では浸水被害が発生した。

## 2. シンポジウム

シンポジウムは, 近畿中国四国農業試験研究推進会議・農業環境工学推進部会との共催により, 「現場に根差した次世代の施設園芸農業」と題して, 下記の 5 題の講演があり, 質疑応答や総合討論が行われた。

(1) 高知県におけるデータ駆動型農業の推進について

高知県農業イノベーション推進課 山本 正志

(2) フルーツトマトの安定生産に向けたデータ活用の実践事例

トマト農家 新田 益男

(3) 植物生理生態の「見える化」から「使える化」へ  
～IoP デプロイメント

キュウリ農家 越智 史雄

(4) 農業の現場で活用を目指す AI 営農支援システムについて

高知大学 IoP 共創センター 岩尾 忠重

(5) 生産現場における精密な気象データの活用

農研機構西日本農業研究センター 植山 秀紀

## 3. 支部総会

1) 2022 年度活動報告(事業・会計・会計監査)

2) 2023 年度活動報告(事業・支部大会)

3) 2023 年度予算案

4) その他